

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-285543  
(43)Date of publication of application : 04.11.1997

(51)Int.Cl.

A61M 16/00  
A61M 16/00

(21)Application number : 08-105523  
(22)Date of filing : 25.04.1996

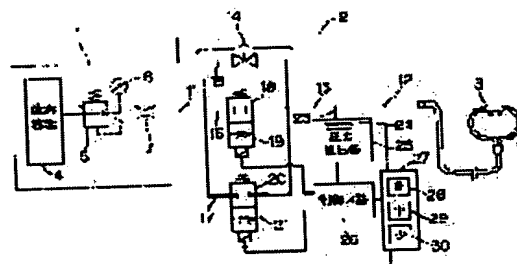
(71)Applicant : DAIKIN IND LTD  
(72)Inventor : SAKAMOTO YOSHIO  
IKEDA TOSHIO

(54) FLOW CONTROL METHOD AND DEVICE FOR BREATHING GAS, AND BREATHING GAS SUPPLY DEVICE HAVING THE SAME DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flow control device and a method to be applied to a breathing gas supply device in which the device can be compact and light.

SOLUTION: An oxygen generating device 1 is provided with an oxygen container 4 and a pressure reducing valve 5, where a throttle valve for flow control is omitted to achieve compactness. A flow control device 2 is composed in such a way that it can be operated at hand. The flow control device 2 is provided with plural branch passages 16, 17. Solenoid valves 18, 20 are provided in the respective branch passages 16, 17. For the solenoid valves 18, 20, those in which throttles 19, 21 are integrally assembled are used. Total flow of oxygen flowing through the branch passages 16, 17 can be changed by actuation of the solenoid valve 18 only, the solenoid valve 20 only, or both the solenoid valves 18, 20 simultaneously. An oxygen supply device which is so compact as to be suitable to be carried, and which can be easily operated at hand by a patient can thus be provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-285543

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 M 16/00	3 0 5		A 6 1 M 16/00	3 0 5 C
	3 7 0			3 7 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-105523

(22) 出願日 平成8年(1996)4月25日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 坂本 義雄

大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン

工業株式会社淀川製作所内

(72) 発明者 池田 敏夫

大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン

工業株式会社淀川製作所内

(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

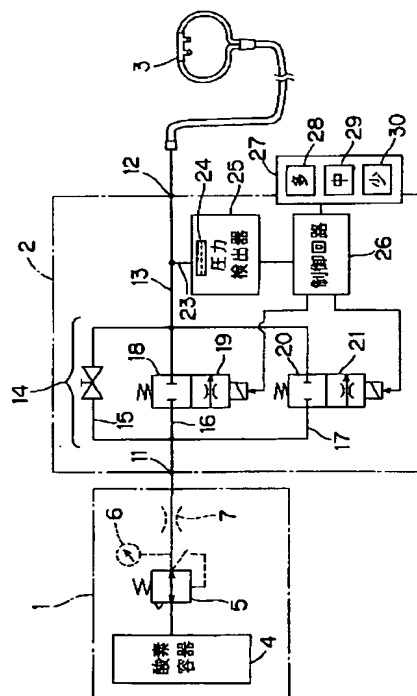
(54) 【発明の名称】 呼吸用気体の流量調整方法および装置ならびにその装置を有する呼吸用気体供給装置

(57) 【要約】

【課題】携帯用の酸素供給装置は、酸素発生装置1および流量調整装置2を小型化する必要がある。

【解決手段】酸素発生装置1は、酸素容器4と減圧弁5を備えた構成とし、流量調整用の絞り弁を省略して小型にする。流量調整装置2は、患者が手元で操作できる装置にする。流量調整装置2には、複数の分岐路16、17を設ける。各分岐路16、17には、電磁弁18、20を介挿する。電磁弁18、20は、共に、絞り19、21が一体的に組み込まれたものを使う。電磁弁18だけを動作させるか、電磁弁19だけを動作させるか、電磁弁18、19を共に動作させるかにより、分岐路16、17を流れる酸素の総流量を切換えることができる。

【効果】小型で携帯に適した、かつ患者が手元で操作しやすい酸素供給装置を提供できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一定圧力の呼吸用気体が流入される入口(1)と、  
予め定める器具に対して呼吸用気体を送出するための出口(12)と、  
入口(11)から流入される呼吸用気体を出口(12)へ導くための流路(13)とを有し、  
上記流路(13)には、複数の分岐されて再び合流する複数の分岐路(16,17)が含まれており、  
各分岐路(16,17)には、それぞれ、分岐路(16,17)ごとに互いに異なる固有の流路絞り抵抗(19,21)を有する流路開閉手段(18,20)が介挿されており、さらに複数の流路開閉手段(18,20)の動作状態を選択することにより、  
出口(12)から送出される呼吸用気体の流量を切換える切換手段(28,29,30)と、を含むことを特徴とする呼吸用気体の流量調整装置。

【請求項2】請求項1記載の呼吸用気体の流量調整装置において、  
前記流路開閉手段(18,20)の下流側に位置する流路(13)の任意の部分を通る呼吸用気体の圧力を検出する圧力検出手段(25)と、  
圧力検出手段(25)の検出圧力に応じて、切換手段(28,29,30)によって動作可能な状態にされている流路開閉手段(18,20)の開閉を制御する開閉制御手段(26)とをさらに含むことを特徴とする流量調整装置。

【請求項3】請求項2記載の呼吸用気体の流量調整装置において、  
前記圧力検出手段(25)は、流路(13)から分岐された圧力検出用通路(23)と、その通路(23)に取り付けられたダイヤフラム(24)とを有するダイヤフラム型圧力検出器(25)を含むことを特徴とする流量調整装置。

【請求項4】請求項2または3記載の呼吸用気体の流量調整装置において、  
前記流路開閉手段(18,20)は、開閉制御手段(26)からの電気信号によって開閉される電磁弁(18,20)を含むことを特徴とする流量調整装置。

【請求項5】請求項4記載の呼吸用気体の流量調整装置において、  
流路開閉手段(18,20)は、直流励磁型の電磁弁(18,20)を含むことを特徴とする流量調整装置。

【請求項6】請求項4または5記載の呼吸用気体の流量調整装置において、  
前記電磁弁(18,20)は、非通電時に閉となるノーマルクローズの電磁弁(18,20)であることを特徴とする流量調整装置。

【請求項7】一定圧力の呼吸用気体の発生手段(1)と、その発生手段(1)に入口(11)が連結された請求項1ないし6のいずれかに記載の流量調整装置(2)とを含むことを特徴とする呼吸用気体供給装置。

【請求項8】請求項7記載の呼吸用気体供給装置におい

て、

一定圧力の呼吸用気体の発生手段(1)は、  
高圧に圧縮された酸素が充填された容器(4)と、  
容器(4)の酸素取出口に備えられた減圧弁(5)とを含むことを特徴とする呼吸用気体供給装置。

【請求項9】入口から出口に至る流路中に、複数の分岐して再び合流する複数の分岐路を形成し、  
各分岐路には、互いに異なる固有の流量抵抗を持たせ、  
かつ、分岐路を開閉する開閉手段を設け、  
各分岐路の開閉状態を切換えることによって、出口から送出される気体の流量を切換えることを特徴とする流量調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、呼吸用気体供給装置ならびにその装置に適用される流量調整装置および方法に関する。特に、この発明は、呼吸器疾患患者の用いる携帯用の酸素供給装置として適用できる呼吸用気体供給装置およびその装置のための流量調整装置および方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】慢性呼吸器疾患患者の呼吸不全の改善を図るために、従来より、酸素を吸入させることによる酸素療法が行われている。酸素療法は、病院等の特定場所のみで行われるわけではなく、むしろ患者の日常生活のあらゆる場面で行う必要がある。なぜなら、家で安静にしているときより、買物や所用で外出したとき等こそ、酸素を吸入する必要がある。歩行等による負担が身体に加わっても、吸入する酸素によって呼吸の安定性を確保できるからである。そのため、酸素供給装置は、患者が携帯できるように、小型、軽量化を図る必要がある。

【0003】従来の酸素供給装置は、酸素ボンベと、酸素ボンベに充填された高圧の酸素を一定の処方された流量に調整して取り出す流量調整機構と、処方された流量の酸素を患者の鼻孔や口に供給するたとえば鼻カニューラを備えている。かかる装置を患者が携帯できるようにするには、まず、酸素ボンベの小型、軽量化が必須である。ところが、酸素ボンベの小型、軽量化は、ボンベに充填できる酸素量に制限を加えるから、連続して長時間の連続使用が困難になる。

【0004】そこで改良された酸素供給装置として、患者の呼吸サイクルに対応して、吸入時にのみ酸素を供給し、連続して酸素供給することによる無駄な酸素の消費を防止した呼吸用気体供給装置が提案されている(特開平5-92038号公報参照)。患者が吸入時のみに酸素を供給する方式では、酸素の無駄な消費が防止されから、酸素ボンベの小型、軽量化が図れる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、酸素供給装置を小型化するには、ボンベだけでなく、流量調整機構

10

20

30

40

50

の小型化も必須である。従来の流量調整機構は、一般に、実公平5-38750号公報に開示されているような構成になっている。すなわち、ポンベに付属された減圧弁により、高圧の気体を一定圧に減圧し、さらに、流量可変の絞り弁（流量調整弁）により処方された一定流量に調整するようになっている。

【0006】このように、流量調整機構は、減圧弁と流量可変の絞り弁とを備えた構成であるから、小型、軽量化がしにくいという問題があった。そこでこの発明は、酸素供給装置等の呼吸用気体供給装置に適用される小型、軽量化可能な流量調整装置および方法を提供することである。またこの発明は、ポンベに付属された装置ではなく、ポンベとは別に設けて、患者が調整しやすい流量調整装置を提供することである。

【0007】またこの発明は、上記流量調整装置を含む小型、軽量の呼吸用気体供給装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、一定圧力の呼吸用気体が流入される入口と、予め定める器具に対して呼吸用気体を送出するための出口と、入口から流入される呼吸用気体を出口へ導くための流路とを有し、上記流路には、複数の分岐されて再び合流する複数の分岐路が含まれており、各分岐路には、それぞれ、分岐路ごとに互いに異なる固有の流路絞り抵抗を有する流路開閉手段が介挿されており、さらに複数の流路開閉手段の動作状態を選択することにより、出口から送出される呼吸用気体の流量を切換える切換手段と、を含むことを特徴とする呼吸用気体の流量調整装置である。

【0009】上述の構成によれば、複数の分岐路にそれぞれ介挿された流路開閉手段のうちの、どの流路開閉手段を動作可能状態とし、どの流路開閉手段を動作不能状態とするかを切換えることによって、複数の流路を流れる呼吸用気体の総流量を調整できる。請求項2記載の発明は、請求項1記載の呼吸用気体の流量調整装置において、前記流路開閉手段の下流側に位置する流路の任意の部分を通る呼吸用気体の圧力を検出する圧力検出手段と、圧力検出手段の検出圧力に応じて、切換手段によって動作可能な状態にされている流路開閉手段の開閉を制御する開閉制御手段とをさらに含むことを特徴とする流量調整装置である。

【0010】上述の構成によれば、切換手段によって出口から送出される呼吸用気体の流量が調整され、その調整された流量の呼吸用気体を圧力検出手段の検出圧力に応じた所定のタイミングで送出したり、送出を停止したりすることができる。請求項3記載の発明は、請求項2記載の呼吸用気体の流量調整装置において、前記圧力検出手段は、流路から分岐された圧力検出用通路と、その通路に取り付けられたダイヤフラムとを有するダイヤフラム型圧力検出器を含むことを特徴とする流量調整装置

である。

【0011】このようにダイヤフラム型圧力検出器を採用することによって、圧力検出器の小型化が図れ、ひいては流量調整装置も小型のものにできる。請求項4記載の発明は、請求項2または3記載の呼吸用気体の流量調整装置において、前記流路開閉手段は、開閉制御手段からの電気信号によって開閉される電磁弁を含むことを特徴とする流量調整装置である。

10 【0012】上述の構成によれば、流路開閉手段を電気信号によって制御でき、安全でかつ操作のしやすい装置とすることができる。請求項5記載の発明は、請求項4記載の呼吸用気体の流量調整装置において、流路開閉手段は、直流励磁型の電磁弁を含むことを特徴とする流量調整装置である。

【0013】かかる構成にすれば、消費電力が少なく、携帯用に適した流量調整装置とすることができる。請求項6記載の発明は、請求項4または5記載の呼吸用気体の流量調整装置において、前記電磁弁は、非通電時に閉となるノーマルクローズの電磁弁であることを特徴とする流量調整装置である。

20 【0014】かかる構成にすれば、非通電時に電磁弁は閉となり、流量調整装置の電源電池等がなくなった場合に、呼吸用気体が無駄に流出しない装置とすることができる。請求項7記載の発明は、一定圧力の呼吸用気体の発生手段と、その発生手段に入口が連結された請求項1ないし6のいずれかに記載の流量調整装置とを含むことを特徴とする呼吸用気体供給装置である。

【0015】請求項8記載の発明は、請求項7記載の呼吸用気体供給装置において、一定圧力の呼吸用気体の発生手段は、高圧に圧縮された酸素が充填された容器と、容器の酸素取出口に備えられた減圧弁とを含むことを特徴とする呼吸用気体供給装置である。

30 【0016】上述の各構成によれば、小型で携帯に適した呼吸用気体の供給装置を提供できる。特に、呼吸用気体の発生手段も流量調整装置もいずれも小型化ができるので、呼吸器疾患患者等が携帯に便利な装置となる。請求項9記載の発明は、入口から出口に至る流路中に、複数の分岐して再び合流する複数の分岐路を形成し、各分岐路には、互いに異なる固有の流量抵抗を持たせ、かつ、分岐路を開閉する開閉手段を設け、各分岐路の開閉状態を切換えることによって、出口から送出される気体の流量を切換えることを特徴とする流量調整方法である。

【0017】上述の構成によれば、切換操作の容易な流量調整方法を提供できる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下には、図面を参照して、この発明の一実施形態について詳細に説明をする。図1は、この発明の一実施形態にかかる酸素供給装置の構成を示すブロック図である。酸素供給装置には、一定圧力の酸

素を流出する酸素発生装置1と、酸素発生装置1に接続され、酸素発生装置1から流出される酸素の流量を調整するための流量調整装置2と、流量調整装置2で流量が調整された酸素を、呼吸器疾患患者のたとえば鼻孔へ供給するための鼻カニューラ3とを備えている。もし患者の口に対して酸素を供給する場合には、鼻カニューラ3に代えて、口用のカニューラが取り付けられる。患者が装着する鼻カニューラ3等の器具は、密閉されない状態、すなわち大気開放された状態で酸素を供給できるものであればどのようなものでもよい。

【0019】酸素発生装置1には酸素容器4および酸素容器4の酸素取出口に備えられた減圧弁5が含まれている。酸素容器4は、患者が携帯可能な大きさのもので、たとえば1.1リットルの容量の容器が使用される。酸素容器4内には、たとえば $150\text{ kg/cm}^2$ という高圧で酸素が充填されている。酸素容器4の取出口には減圧弁5が装着されている。減圧弁5は、酸素容器2内の高圧に充填された酸素を一定圧力に減圧して流出させるための装置である。減圧弁5には、酸素容器4内の圧力を表示する圧力計6が付加されていてもよい。

【0020】さらに、減圧弁5で減圧された酸素の流出流量を規制するための絞り7が設けられていてもよい。かかる絞り7は、先行技術において説明した流量を変化できる調整用の絞り弁とは異なり、構造が簡易で小型のものである。この絞り7は、通常、減圧弁5と一体的に構成されており、構造が簡易で、形状も大きなものではない。

【0021】流量調整装置2は、入口11および出口12を有しており、入口11には酸素発生装置1から一定圧力の酸素が流入される。酸素発生装置1と流量調整装置2との間はたとえば所定長の管でつながれている。そして流量調整装置2は、患者が手元で簡単に操作可能な、たとえば電池を電源とする小型の装置とされている。

【0022】入口11から流入された酸素は、流路13を通して出口12へ導かれる。流路13には、並列流路部14が含まれている。並列流路部14では、流路は複数、この実施形態では3つに分岐し、3つの分岐路15、16および17は並列的に延びて再び合流している。分岐路16には電磁弁18が介挿されている。電磁弁18には絞り19が一体的に組み込まれている。絞り19は、固有の流路絞り抵抗 $R_a$ を有する。それゆえ電磁弁18が開のとき、分岐路16を通る酸素の流量は、絞り19の抵抗値 $R_a$ により定まる一定量 $a$ に制限される。

【0023】分岐路17にも、分岐路16と同様に、電磁弁20が介挿されている。電磁弁20にも絞り21が一体化されている。絞り21は、絞り19の流路絞り抵抗 $R_a$ とは異なる固有の流路絞り抵抗 $R_b$ を有している。この実施形態では、絞り19の抵抗値 $R_a$ は相対的

に小さく、絞り21の抵抗値 $R_b$ は相対的に大きく設定されている。

【0024】電磁弁18、20は、共に、消費電力が少なく、携帯用に適しているという利点があるので、直流励磁型が用いられており、非通電時には閉となるノーマルクローズ型とされている。もっとも、電磁弁18、20は、必ずしも直流励磁型でなければならないわけではなく、また、ノーマルクローズ型でなくとも構わない。

【0025】分岐路15には、手動式のストップ弁22が介挿されている。ストップ弁22は、たとえば流量調整装置2の電池が切れて電磁弁18、20が閉となったときに、手動で酸素を供給する場合等に開かれるものである。よって、通常、ストップ弁22は、閉にされている。このストップ弁22は、より簡易な構成にするには、省略されてもよい。

【0026】並列流路部14よりも下流側に位置する流路13には、圧力検出用通路23が分岐されており、この通路23にはダイアフラム24を含む圧力検出器25が備えられている。圧力検出器25は、その構成要素であるダイアフラム24の圧力変化に基づき、出口12から鼻カニューラ3への酸素の送出開始時を判別する。すなわち患者の吸気に伴う負圧で流路13内の圧力が減少する。圧力検出器25は、ダイアフラム24を用いてその圧力変化を検出する。

【0027】圧力検出器25で検出された圧力変化は、制御回路26へ与えられる。制御回路26は、たとえばマイクロコンピュータを含む電子回路を備えており、後に詳述する周期およびタイミングで、電磁弁18および電磁弁20に対して励磁信号を出力し、酸素の送出を開始する。電磁弁18、20は、この励磁信号が与えられている間（励磁信号がハイの間）は開となり、励磁信号が与えられなくなったとき（励磁信号がローのとき）は閉となる。

【0028】流量調整装置2には、さらに、操作部27が備えられている。操作部27には、流量を3段階に切換えるために、3つのスイッチが備えられている。すなわち、流量を最も多い状態にするための多スイッチ28、流量を標準量にするための中スイッチ29および流量を少なくするための少スイッチ30である。これらスイッチ28、29、30は装置2のたとえばハウジングの表面に設けられており、酸素発生装置1を使用する患者により手動で操作される。

【0029】操作部27に備えられた各スイッチ28、29、30からの信号は制御回路26へ与えられる。制御回路26では、圧力検出器25からの信号と、操作部27からの信号とに基づき、制御信号を生成する。そしてその制御信号は、励磁信号として、電磁弁18および電磁弁20へ与えられる。図2は、操作部27に備えられたスイッチ28、29、30の切換えに伴う電磁弁18、20への制御信号の変化と、それに伴う流量変化と

の関係を示す図である。

【0030】特に、図2の(A)は、制御回路26に含まれる論理回路の例が示されており、(B)はスイッチ28、29、30の切換えに伴う流量変化が一覧にして表わされている。図2を参照して、操作部27の多スイッチ28がオンされると、端子A、Bの信号状態は共にハイとなる。また、中スイッチ29がオンされると、端子Aはロー、端子Bはハイ状態となる。さらに少スイッチ30がオンされると、端子Aはハイで、端子Bはロー状態となる。

【0031】端子A、Bの状態は、それぞれ、2入力アンドゲート31、32の一方入力とされ、各アンドゲート31、32の他方入力には制御信号が与えられる。それゆえ、多スイッチ28がオンで、端子A、Bが両方ともハイ状態であれば、制御信号のロー／ハイに応じて、電磁弁18、20はオフ／オンする。よって制御信号に応じて、並列流路部14(図1参照)を通る酸素流量は、0か $a+b$ かに切換えられる。ここに $a$ は、前述したように、電磁弁18に備えられた絞り19により制限される流量であり、 $b$ は電磁弁20に備えられた絞り21により制限される流量である。

【0032】また、中スイッチ29がオンのときには、アンドゲート31の出力は常にローであり、電磁弁18は動作不能状態にされる。したがって電磁弁18は常に閉じている。この状態では、制御信号がロー／ハイに変化すると、電磁弁20のみがオフ／オンに切換わる。したがって並列流路部14を流れる酸素の総流量は、制御信号に応じ、0と $b$ とに切換えられる。

【0033】さらに、少スイッチ30がオンでは、端子Bはロー状態であり、アンドゲート32の出力は常にローで、電磁弁20は動作不能状態とされる。このため、制御信号のロー／ハイに応じて、電磁弁18のみがオフ／オンする。よってこの場合の並列流路部14を流れる酸素の総流量は、0と $a$ とに切換わる。以上のように、操作部27に設けられたスイッチ28、29、30を切換えることにより、制御信号により電磁弁18、20が開かれる場合に、出口12から送出される酸素の総流量を $a+b$ 、 $b$ または $a$ のいずれかに切換えることができる。

【0034】次に、制御回路26により出力される制御信号について説明をする。図3は呼吸パターン、圧力検出器25の出力、制御信号および出口12から送出される酸素流量の関係を表わすタイミング図である。また、図4は、制御回路26によって、図3のタイミングを得るための制御内容を示すフロー図である。まず、図3を参照して説明する。一般に、吸気時間と呼気時間とは1:2の関係があると言われている。圧力検出器25は吸気開始時にローに変化する。そこで、圧力検出器25のローエッジからローエッジまでの時間を計測し、その時間の3分の1の時間を求めることで、吸気時間を推測

できる。図4に示す制御では、先行する2回の呼吸パターンから、それに後続する呼吸パターンにおける吸気時間を算出するようにしている。

【0035】そして、推測した吸気時間中は制御信号をハイとし、電磁弁18および／または電磁弁20をオンにして、吸気期間の間は所定量の酸素が送出されるようにする。なお、前述したように、送出される酸素流量は、制御信号とは無関係に、操作部27に備えられたスイッチ28、29、30の切換えにより決められる。次に、図4を参照して制御内容を説明する。

【0036】制御回路26は、前述のように、たとえばマイクロコンピュータを含んでおり、タイマおよびメモリを備えている。制御が始まると、まず、圧力検出器25からローエッジが出力されたか否かの判別がされる(ステップS1)。圧力検出器25からのローエッジが検出されると、タイマの計時時間Tが読取られる。初期状態でタイマがスタートしていないときには、計時時間は0であるから、0が読取られてもよいし、0の代わりに予め設定された時間T。が使用されてもよい(ステップS2)。

【0037】計時時間が読取られると、タイマはリセットされて再スタートされる(ステップS2)。次いで、読取られた計時時間T(またはT。 )はメモリのエリアM<sub>1</sub>へストアされる。このとき、エリアM<sub>1</sub>にストアされた値はエリアM<sub>2</sub>へ移される。そしてエリアM<sub>1</sub>とM<sub>2</sub>とにストアされている各値を加え、それを2で割り、さらにそれを3で割ることにより、吸気時間T<sub>c</sub>を算出する。この吸気時間T<sub>c</sub>は、先行する2回の呼吸パターンにより得られた推定吸気時間である。この時間T<sub>c</sub>が設定時間としてワークエリアM<sub>3</sub>にストアされる(ステップS3)。

【0038】かかる演算は、マイクロコンピュータ内ではほとんど瞬時に行われる。そしてハイの制御信号が出力される(ステップS4)。ハイの制御信号の出力は、上述のようにステップS2、S3の処理はほとんど瞬時に終わるから、ほぼ圧力検出器25からのローエッジ出力に応答して出力される。そして設定時間T<sub>c</sub>が経過するまで、ハイの制御信号が出力される(ステップS5)。設定時間T<sub>c</sub>、すなわち推測吸気時間が経過するとき、制御信号はローにされる(ステップS6)。

【0039】以上の処理が繰返され、図3に示すように吸気期間にのみ所定の流量の酸素が出口12から鼻カニューラ3へ送出される。図5は、制御回路26により行うことのできる他の制御内容を説明するためのタイミング図である。図5に示すように、呼吸パターンの吸気時間の開始直後に短時間T<sub>d</sub>だけ酸素が送出されるようにしてもよい。この場合においても、酸素の送出量は、制御内容とは無関係に、操作部27に備えられたスイッチ28、29、30の切換えによって決定される。

【0040】図5に示す制御では、呼吸パターンのすべ

10

20

30

40

50

での吸気時間内に、酸素を送出してもよいし（流路開閉パターン1参照）、呼吸パターンが3回続くときの2回の吸気期間に酸素を送出し、残り1回の吸気期間は酸素を送出しないようにしてもよい（流路開閉パターン2参照）。あるいは、3回の呼吸パターンのうちの1回の吸気期間にのみ酸素を供給するようにしてもよい（流路開閉パターン3参照）。

【0041】上述の実施形態では、図1に示すように、並列流路部14に3つの分岐路15、16、17が備えられ、そのうちの2つの分岐路16、17の開閉が制御される例を示した。これに代え、開閉が制御される分岐路を3つとしてもよい。そして、第3番目の分岐路に介挿される電磁弁の絞り抵抗値は、電磁弁18の絞り19の抵抗値R<sub>a</sub>または電磁弁20の絞り21の抵抗値R<sub>b</sub>と異ならせておくのが好ましい。流量をより多段的に切換えることができるからである。

【0042】以上のように、呼吸サイクルにおける吸入期間の全期間ではなく、吸入期間の初期の短時間にだけ、比較的大流量の酸素を供給し、しかも、上記方法で行う酸素供給を、患者の吸気毎に行うのではなく、一定割合間引くことにより、酸素の総供給量を調整する制御でもよい。かかる制御では、酸素は短時間だけ供給されることや、酸素の供給回数が吸気回数よりも間引かれているから、酸素の供給の回数や時間を患者の吸気回数や時間に対応させる必要はなく、供給される酸素の流量速度と患者に吸気される酸素の流量速度とを一致させなくてもよい。

【0043】上述の実施形態では、酸素供給装置を取り上げて説明した。しかし、この発明は、酸素供給装置のみならず、呼吸用の気体の供給装置一般に適用できる。

【0044】

【発明の効果】請求項1または9記載の発明によれば、流量の切換制御のしやすい呼吸用気体の流量調整装置または方法を提供できる。請求項2記載の発明によれば、切換手段によって流量が切換えられた状態で、その流量を呼吸用気体の圧力変化に応じて所定のタイミングで供給し、供給を停止する流量調整装置を提供できる。

【0045】請求項3記載の発明では、圧力検出器の構造を簡素化でき、全体として小型の流量調整装置になる。請求項4記載の発明によれば、流路の開閉を電気信号によって行えるから、制御が容易で、かつ安全な流量

調整装置にできる。請求項5記載の発明によれば、電磁弁の消費電力が少なく、携帯に適した流量調整装置を提供できる。

【0046】請求項6記載の発明によれば、流量調整装置の電源電池がなくなった場合等に、呼吸用気体を無駄に送出しない流量調整装置にできる。請求項7または8記載の発明によれば、小型で、携帯に適した呼吸用気体供給装置を提供することができる。

【0047】

【発明の効果】

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態にかかる酸素供給装置の構成を示すブロック図である。

【図2】スイッチの切換えに伴う電磁弁への制御信号の変化と、それに伴う流量変化との関係を示す図である。

【図3】所定の酸素供給制御を行う場合の、呼吸パターン、検出圧力、制御信号および酸素流量の関係を表わすタイミング図である。

【図4】図3のタイミングを得るための制御内容を示すフロー図である。

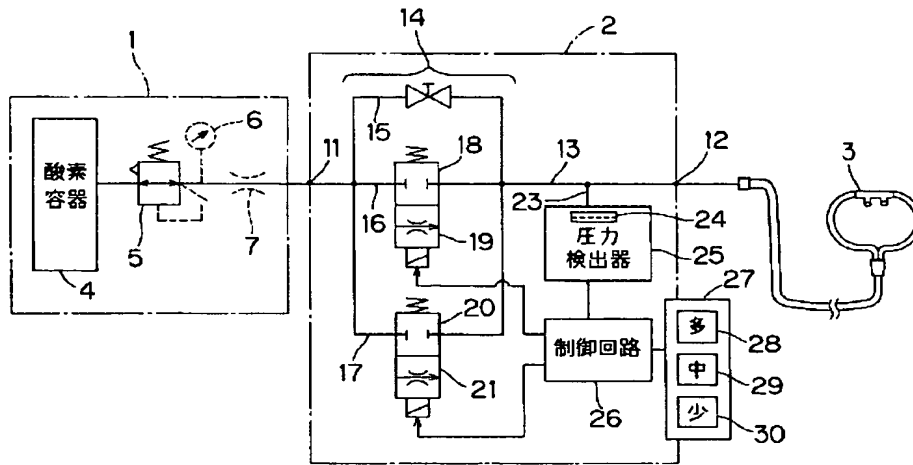
【図5】図3とは異なる制御内容を行う場合の呼吸パターンと流路開閉パターンとの関係を示すタイミング図である。

【符号の説明】

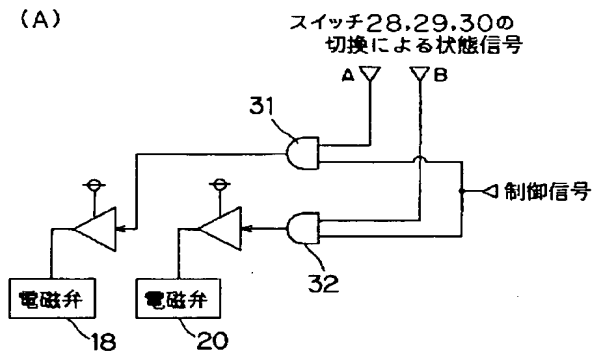
- |            |         |
|------------|---------|
| 1          | 酸素発生装置  |
| 2          | 流量調整装置  |
| 3          | 鼻カニューラ  |
| 4          | 酸素容器    |
| 5          | 減圧弁     |
| 11         | 入口      |
| 12         | 出口      |
| 13         | 流路      |
| 15, 16, 17 | 分岐路     |
| 18, 20     | 電磁弁     |
| 19, 21     | 絞り      |
| 23         | 圧力検出用通路 |
| 24         | ダイヤフラム  |
| 25         | 圧力検出器   |
| 26         | 制御回路    |
| 27         | 操作部     |
| 28, 29, 30 | スイッチ    |



【図1】



【図2】

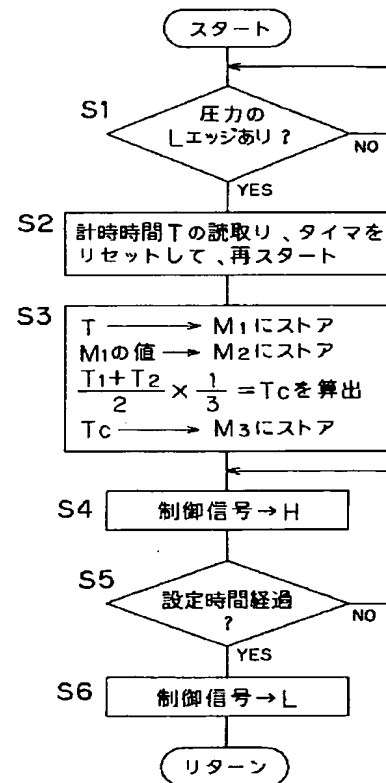


(B)

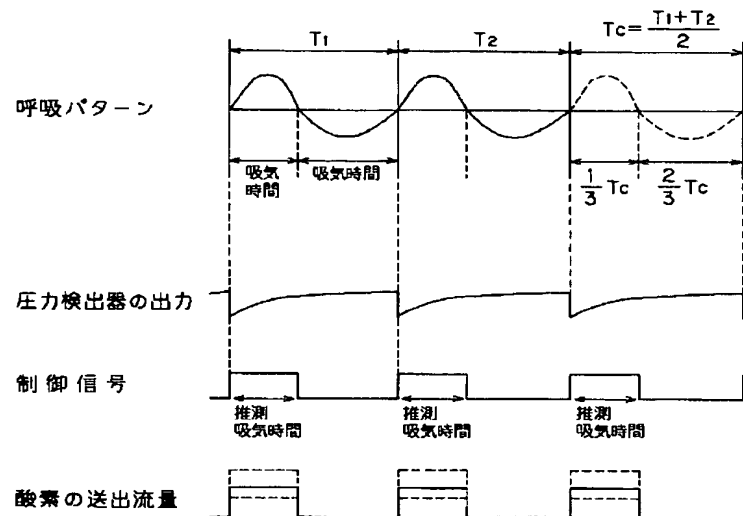
スイッチの 切換	状態信号	流 量	
		制御信号 L	制御信号 H
多 ON	A:H ∩ B:H	0	a + b
中 ON	A:L ∩ B:H	0	b
少 ON	A:H ∩ B:L	0	a

但し、 $b > a$ 

【図4】



【図3】



【図5】

